Die Orientalische Mauerwespe *Sceliphron curvatum* (SMITH 1870):

Biologie und Ausbreitungsgeschichte in Ostösterreich (Hymenoptera, Sphecidae)

von
Johannes Gepp

Autochthon sind aus Österreich von der Grabwespengattung *Sceliphron* 2 Arten bekannt: *Sceliphron destillatorium* (ILLIGER 1807) und *S. spirifex* (LINNAEUS 1758). Alle wurden bisher nur durch relativ wenige Einzelexemplare von Imagines und Lehmtöpfen belegt.
Demgegenüber liegen dem Autor ab 1984 (GEPP & BREGANT 1986) Serien hunderter Lehmtopffunde der von Europa erstmals 1979 aus der Steiermark (VECHT 1984) gemeldeten Mauerwespe *Sceliphron curvatum* (SMITH 1870) vor (Abb. 1). *S. curvatum* war bis 1979 lediglich aus Indien und Nepal bekannt und gilt für Österreich daher als eingeschleppt .
Über die Umstände der Einschleppung liegen keine Berichte vor. Die Erstfunde in der Steiermark liegen ca. 10 km vom international mäßig, aber doch frequentierten Flughafen Graz-Thalerhof entfernt. Andererseits führt in ähnlicher Entfernung vom Erstfund eine in den Siebzigerjahren frequentierte Transitroute Mitteleuropa - Türkei - Persien etc. vorbei.
Die auffälligen Lehmtöpfe von *Sceliphron curvatum* - vor allem in Wohnhäusern deponiert - haben das ansonsten eher bescheidene entomologische Interesse der Allgemeinheit an dieser Grabwespe beachtlich gesteigert. Verstärkt wird dieses "öffentliche Interesse" durch die derzeit ungebremste aktive Ausbreitung von *Sceliphron curvatum* über das Burgenland und Niederösterreich bis Wien.
Es mag als Kuriosum gelten, daß *Sceliphron curvatum* zu den wenigen großen Hautflüglerarten gehört, die vorher aktiv in die hymenopterenkundliche Abteilung des Naturhistorischen Museums eingedrungen sind, als durch den üblichen Weg wissenschaftlich-dokumentarischer Bereicherung!

2. Übersicht der Biologie und des Verhaltens von *Sceliphron curvatum*

S. curvatum lebt im Normalfall univoltin, mit imaginalen Flugzeiten zwischen Anfang Juni und Ende Juli. In diesem Zeitraum bauen die Wespen in und an menschlichen Häusern aus Lehm locker aneinandergereihte Serien einzelner Lehmtöpfe (Abb. 2), in die sie je ca. ein Dutzend durch Stich gelähmte Spinnen und eines ihrer Eier deponieren.

Bis zum Herbst des gleichen Jahres frißt die Sphecidenlarve die eingelagerten Spinnen zur Gänze auf und verspinnt sich in einem rostroten, länglichen Kokon innerhalb des Lehmtopfs. Im darauffolgenden Frühsommer schlüpft die Imago durch Aufbeißen des vorgeformten Lehmdeckels.

Die bisherigen Kenntnisse zur Biologie von *S. curvatum* in Europa fußen auf Beobachtungen der eher regionalen Ansiedlungsversuche im Südwesten der Steiermark (GEPP & BREGANT 1986). Die nahezu explosionsartige Ausweitung des Areals (vgl. Kap. 8) und die Vervielfachung der Beobachtungen erbrachten weitere Details zur Biologie und zum Verhaltensspektrum.



Abb. 1: Die Orientalische Mauerwespe, *Sceliphron curvatum* (SMITH 1870), mißt in der natürlichen Länge 16-20 mm. Foto: J. Gepp



Abb. 2: Serie von Lehmtöpfen deponiert auf weißem Porozell im Bereich des Dachbodens eines Wohnhauses. Foto: J. Gepp

3. Antikes über die Gattung *Sceliphron*

Der Maurertrieb der Gattung *Sceliphron* KLUG wurde bereits von Aristoteles und Plinius beschrieben: „.... töten die unter dem Namen *Phalangium* bekannten Spinnen, tragen sie in ihr Nest, überstreichen sie mit Erde ..." (PLINIUS nach LENZ 1966). Die Zuordnung dieser Erwähnung zur Gattung *Sceliphron* wird durch einen Zusatz in der Aristotelischen Primärliteratur „.... tragen sie zu einer Mauer ..." nahezu unverwechselbar bestätigt. Seit Jean Henry Fabré sind detaillierte verhaltensbiologische Studien über das Erjagen und Eintragen der Beutetiere (bei *Sceliphron* ausschließlich Spinnen) in artspezifisch unterschiedliche Lehmtöpfe ein oft strapaziertes Publikationsthema.

4. Zur Synanthropie der Brutstätten

Die seit mehr als 2000 Jahren bekannte Synanthropie mehrerer Arten der Gattung *Sceliphron* setzt eine ständige Auseinandersetzung der Wespen mit neuen, anthropogenen Strukturen voraus. Die als Lehmzellen, Lehmtöpfe und Lehmzellenkuchen bezeichneten Bauten, in denen Spinnen gehortet und von jeweils einer Wespenlarve allmählich aufgefressen werden, sind - soweit bekannt - nicht regenfest! Aus diesem Grunde waren die Vertreter der Gattung *Sceliphron* seit jeher auf die klimatische Gunst bzw. auf das Vorhandensein natürlicher, regenüberdachter Strukturen wie überhängende Felswände, Baumstämme etc. angewiesen. Der Regenschutz menschlicher Bauten veranlaßte mehrere *Sceliphron*-Arten innerhalb dokumentierter Beobachtungszeiträume (siehe KOHL 1918) vermehrt zu synanthropen Verhaltensweisen: menschliche Wohnbauten und künstlich geschaffene Strukturen werden häufiger als Baustellen angenommen.

4.1 Bindung an menschliche Behausungen

Aus dem Ursprungsgebiet von *Sceliphron curvatum*, Indien, stammen von BASIL-EDWARDES aus dem Jahre 1921 die einzigen Hinweise zur Larvalbiologie: Unter dem Synonym *S. deforme* (siehe VECHT 1984) beschreibt er Lehmtöpfe aus Indien, die den in Österreich festgestellten Lehmtöpfen von *S. curvatum* entsprechen. BASIL-EDWARDES (1921) bezeichnet sie für Indien als „a common visitor of the house".

In Ostösterreich wurden die Lehmtöpfe von *Sceliphron curvatum* bisher nahezu ausschließlich in Wohn- und Wirtschaftshäusern bzw. Kirchen und Schlössern vorgefunden. Zumeist werden Dachböden für die Deponierung der Lehmtöpfe ausgewählt, etwas seltener, bewohnte Zimmer. Unbewohnte Scheunen oder Kellerräume werden relativ selten besiedelt. Generell werden heiß-warme und besonders trockene Räume für die Ablage der Lehmtöpfe bevorzugt.

Als Untergrund für die Anlage der Lehmtöpfe werden insbesondere anthropogene Substanzen bevorzugt: Porozell, Bakelite, Papier (Bücher, Tapeten), seltener Ziegel und Kunstmarmor. Regional gibt es Spezialisierungen auf Schaumstoffe oder bearbeitetes Holz. Natürliche Substrate wie Baumstämme, überhängende Felsen wurden als Substrat bisher nicht beobachtet.

Die Ursache für die Bevorzugung anthropogener Substrate wird durch einen Test augenscheinlich:

Benetzt man die Töpfe ausreichend mit Wasser oder taucht sie völlig in Wasser, so zerfallen sie innerhalb weniger Sekunden in breiige Bestandteile. Dementsprechend sind in freier Natur angelegte Lehmtöpfe dem Regen und Tau ausgesetzt und daher ist unter freiem Himmel ein Totalverlust zu befürchten. Irgendwie hat es *Sceliphron curvatum* in Selektionsprozessen geschafft, über die Auswahl der Ablagesubstrate den erforderlichen Regenschutz sicherzustellen!

Aus Indien meldet BASIL-EDWARDES (1921) ausschließlich Zimmerdecken von Wohnhäusern als Deponieplätze der Lehmtöpfe. In der SW-Steiermark (GEPP & BREGANT 1986) waren die meisten beobachteten Lehmtöpfe in Nischen von Holzfensterrahmen außenseitig angebracht, wobei bei Stadtgebäuden vor allem sturm- und regengeschützte und überlappende Teile bis in den 5. Stock bevorzugt wurden. Die Lehmtöpfe wurden sowohl an Fichtenholz (mit Holzschutzmittel bestrichen), wie auch an exotischem Mahagoniholz (mit Farblasur eingelassen) befestigt. Des weiteren wurden unter über-

dachten Hausfassaden Lehmtöpfe gefunden, die in Ritzen der Holzschutzverkleidung befestigt waren.

In unbewohnten Räumen wurden Lehmtöpfe beispielsweise an einer aufgehängten Gartenarbeitsschürze angeheftet (vgl. Abb. in GEPP & BREGANT 1986), oder an Büchern einer Bibliothek, zwischen abgelegten Spannteppichrollen oder relativ häufig an Styroporplatten. An mehreren Styroporplatten von Dachböden unterschiedlicher Fundorte waren Serien mit 30 bis 85 Lehmtöpfe parallel aneinandergereiht.

In bewohnten und beheizten Räumen deponierte Lehmtöpfe sind für *S. curvatum* mit Sicherheit verlustreich, da dort das Schlüpfen der Imagines bereits während der Wintermonate zu erwarten ist und auch mehrfach beobachtet wurde.

Hunderten Meldungen von Lehmtöpfefunden in anthropogenen Bereichen stehen keine im natürlichen Freigelände gegenüber, obwohl sich dafür nach unserer bisherigen Kenntnis überhängende Steinbrüche, Felsnischen und Höhleneingänge eignen könnten. Lehmbeladene Wespen wurden im Nahbereich stählerner Hochspannungsmasten, von Metallbrücken und Wasserkraftwerksstaudämmen beobachtet, die Deponierungsstellen der Lehmtöpfe dort jedoch bislang nicht verifiziert.

4.2 Wahl des Nestbaumaterials

Das Nestbaumaterial für die Lehmtöpfe stammt ebenfalls von anthropogenen Standorten, z.B. von Uferrändern von Tümpeln und ausdauernden Pfützen auf Makadamwegen, von beregneten Baustellen oder vom Rand einer Lehmgrube. Die Farbe des Lehmtöpfematerials spielt dabei keine besondere Rolle. Es gibt einzelne Töpfe, die aus Baumaterialien unterschiedlicher Herkunft und mit verschiedenen Farbnuancen von nahezu weiß über hellbraun bis grauschwarz zusammengesetzt sind. Wesentlicher ist die Feinstruktur des Lehmtöpfematerials: feintoniger Lehm, selten mit erkennbaren Sand- und Steinchenanteilen durchsetzt, wird bevorzugt! Der Lehm ist bei der Aufsammlung durch die Wespen zumindest kittartig feucht und meist weich wie Kartoffelpüree. Auf diese Art und Weise kann eine Wespe innerhalb weniger Sekunden einen Lehmballen zusammenkratzen, formen und abfliegen. Speichelzugaben wurden bisher nicht beobachtet. Dementsprechend sind nur bestimmte Feuchtegrade des Substrats zum Formen der Kugeln, zu deren Transport und zum Töpfebau geeignet.

An geeigneten Lehmfundstätten können sich dutzende Mauerwespenweibchen innerhalb eines Quadratmeters mit dem Lehmabbau beschäftigen. Während des Lehmsammelns sind die Imagines wenig scheu und lassen Beobachter bis auf 0,5 m heran. Dabei laufen sie einige Sekunden ruckartig in ständig wechselnder Richtung, halten dabei ihre Abdomina fast senkrecht hoch und geben hochfrequente zirpende Laute ab. Mit den Mundwerkzeugen heben sie eine oberflächliche Lehmschicht ab und rollen sie mit Unterstützung der Beine zu einer 3 bis 6 mm durchmessenden Kugelform zusammen. Mit einer derartigen Lehmkugel beladen fliegen sie dann zumeist auf kürzestem Wege zur Baustätte der Lehmtöpfe. Beim Abflug brummen sie zeitweise ähnlich respekteinflößend wie Hornissen. Der Sammelvorgang kann in günstigen Fällen vom Landen bis zum Abflug lediglich 20 sec. dauern. Die Entfernungen zwischen Abbaustätte und der Baustelle betragen mitunter nur wenige Meter, sie können aber auch mehrere hundert Meter messen. In einem genauer belegten Fall, in der steirischen Ortschaft Lannach, wurden in ca. 30 m Entfernung zu einem Lehmtümpel mehrere hundert Lehmtöpfe an einem Dachboden errichtet. Am Rückweg zur Lehmquelle wird oft ein vermutlich halbkreisförmiger Umweg

bevorzugt. An der Entnahmestelle verbleiben parallel angeordnete Kratzspuren der Mandibeln. Bevorzugt wird ockerfarbiger bis hellgrau gefärbter Lehm eingetragen; mitunter sind im Klumpen kleinere Steine und Sandkörner mit vermengt.

4.3 Der Lehmtöpfebau

Der feuchte und im weichen Zustand befindliche Lehm wird vor dem Abflug an der Sammelstelle und nach Ankunft am Bauplatz der Lehmtöpfe mitunter durchgeknetet, aber zumindest geformt und sodann am Substrat angeklebt. Je nach Konsistenz und Feuchtegehalt wird der Lehm mit rauher oder glatter Oberfläche aufgetragen und geformt. Der Bau der Lehmzelle beginnt mit einem ersten, flach am Substrat angedrückten Haftklumpen. Er wird durch weitere ringförmig angelegte Lehmwülste so überlagert, daß er später nicht mehr frei sichtbar ist. Mit insgesamt 9-15 einzeln antransportierten Lehmgaben wird so allmählich ein elliptisch bis birnenförmig geformter Topf aufgebaut.

Der Bau eines Topfes kann je nach Lehmangebot, Wetterlage und Störung unterschiedlich lange dauern. Bei störungsfreiem Bauverlauf ist mit einer dreiviertelstündigen Bauphase zu rechnen, wobei die Wespe zur Mitte der Bauzeit in zweiminütigem Abstand mit neuen Lehmklumpen anfliegt. Bei mehrfacher Störung oder Schlechtwetterlage kann sich die Bauphase für eine Zelle auf über zwei Tage verzögern; bei längerfristigen Regenperioden wurde auch eine Baudauer von über sieben Tagen beobachtet. Üblicherweise werden an einem Bauplatz von 5 bis 22, in einem Einzelfall 85 Lehmtöpfe deponiert. Wieviele Lehmtöpfe eine einzige Wespe an einer Stelle errichtet, ist noch ungeklärt. Die Lehmtöpfe in den einzelnen Gruppen sind entweder waagrecht oder mit dem Lehmdeckel nach oben senkrecht ausgerichtet. Nur selten wurden einzelne Töpfe einer Gruppe in unterschiedlichen Richtungen orientiert aufgefunden. Die Wespe stellt eine Zelle nach der anderen fertig, wobei die jeweils zuletzt errichtete mit Spinnen aufgefüllt und zugedeckelt wird. Nur in Ausnahmefällen baut eine Wespe gleichzeitig an zwei Lehmtöpfen, so daß beide halbfertig nebeneinander klebend angetroffen werden können. Einzelne kleine Lehmklumpen können abseits der Lehmtöpfe bis zu mehrere Tage deponiert werden, um später dann bei neuen Töpfen eingebaut zu werden (nach GEPP & BREGANT 1986).

Bei weststeirischen Beobachtungsorten summten die Wespen beim Antransport von Lehmklumpen jeweils etwa eine halbe Minute am Bauort und verblieben dort jeweils fast genau 1 Minute. Bei südburgenländischen Bauorten im Bereich des Lafnitztales (mit zäherem Lehmmaterial) wurde mindestens die doppelte Zeitdauer gemessen. Der zeitweise als unangenehm hoch empfundene Summton der Wespe ist offensichtlich mit Vibrationen des Hinterleibs gekoppelt, wobei bei oberflächlichem Hinsehen die Flügel unbeweglich bleiben. Zeitweise klettert die Imago teilweise in den Topf, wobei sie ebenfalls Summtöne erzeugt.

Der Bau der Lehmtöpfe beschäftigt die Wespen von Sonnenaufgang bis ca. eine bis eine halbe Stunde vor Sonnenuntergang. Bei Schönwetter wird der Töpfebau bis ca. 20.^{00} Uhr fortgesetzt; bei Schlechtwetter fliegen die Wespen seltener zum Töpfebauort bzw. sind dort über Tage hinweg nicht anzutreffen.

Sobald ein Topf mit Spinnen aufgefüllt ist, wird er mit einem Lehmdeckel verschlossen. Die feingerauhte Struktur des Deckels hebt sich meist von der wellenartig geglätteten Oberfläche der restlichen Zelle ab. Öffnet man gefüllte und verschlossene Lehmtöpfe mit einer Pinzette, so kann die Wespe diese auch noch nach 2 Tagen wiederum verschließen. Ebenso repariert sie Töpfe, die durch Öffnen von Fenstern etc. beschädigt wurden. Frisch angelegte Lehmtöpfe sind durchschnittlich dunkler als ältere und trockene Lehmtöpfe. Die antransportierten Lehmklumpen können innerhalb mehrerer Tage in Färbung und

Korngröße variieren. So kann eine einzige Lehmzelle aus vier oder fünf verschiedenfarbigen Lehmringen zusammengesetzt sein. Durchschnittlich ist die Oberfläche der Lehmtöpfe jedoch bei unterschiedlichen Fundorten jeweils ähnlich strukturiert.

Der Töpfertrieb der Mauerwespen ist beachtlich, mehr noch deren Jagdeifer! Eine Wespe kann pro Tag zumindest drei Töpfe anlegen und mit zumindest 30 Spinnen füllen. Von einer genau kontrollierten Stelle in Graz ist bekannt, daß innerhalb von 7 Wochen 16 Töpfe (vermutlich von einem Wespenweibchen) angelegt wurden. Die beobachteten Topfserien von bis zu 85 nebeneinander liegenden Lehmtöpfen lassen vermuten, daß an günstigen Stellen mehrere Imagines ihre Töpfe konzentrieren, bzw. dort Töpfe mehrerer Jahre angesammelt sein können.

Die sonstige Morphologie der Lehmtöpfe beschreiben GEPP & BREGANT 1986 wie folgt: Die Lehmtöpfe sind im fertigen und verschlossenen Zustand zwischen 24 und 31 mm lang und 10 bis 15 mm breit (Mittel: 27 mm x 13 mm). Die seitliche Höhe beträgt zwischen 6 und 11 mm (Mittel: 7,2 mm). Das Gewicht der Lehmzelle beträgt zwischen 0,51 Gramm und 1,12 Gramm (Mittel: 0,91 g). Die Wandstärke der Zelle beträgt dorsal zwischen 0,5 und 0,8 mm, lateral zwischen 0,9 und 1,1 mm. Basal kann die Wandstärke des zuerst eingetragenen Lehmklumpens bis zu 2 mm betragen; meist ist die basale Haftfläche ringförmig und daher zentral ohne Lehmschicht ausgeführt. Die Querschnitte zeigen, daß im Bereich des Topfhalses ein fast kreisrunder Querschnitt vorhanden ist, im Bereich der maximalen Breite der Lehmzelle ein U-förmiger Querschnitt.

Die Topfserien an einem Anlageort bestanden aus zwischen 3 und 85 einzelnen Lehmtöpfen. Meist achten die Mutterwespen darauf, daß die Ausgangsbereiche für die schlüpfenden Imagines freibleiben und neu angefangene Lehmtöpfe die Deckel bereits verschlossener Töpfe nicht versperren. Es gibt aber bei einanderliegenden Töpfen auch vermauerte Topfausgänge, was auf unterschiedliche Mutterwespen schließen läßt. Es wurden Lehmtopfgruppen mit horizontaler Übereinanderreihung (2, 3, 5, 6, 9 Einzeltöpfe) gefunden wie auch solche mit vertikaler Untereinanderreihung (5, 8, 9, 12 Einzeltöpfe). An horizontalen Flächen wurden Lehmtöpfegruppen auch mit ca. 45° Neigung parallel aneinanderliegend befestigt, ganz selten wurden in Ecken befindliche Töpfe völlig übermauert.

Die Topfform von *S. curvatum* ist deutlich artspezifisch! Die schichtweise und halbringartige Anfertigungsmethode der Lehmtöpfe ist jedoch innerhalb der Gattung *Sceliphron* weit verbreitet; im Habitus der Lehmtöpfe der einzelnen Arten liegen jedoch große und deutliche Unterschiede vor: die in Österreich autochthone Mauerwespe *S. destillatorium* beispielsweise fertigt einen kompakten „Zellkuchen" für mehrere Brutkammern (EGGER 1974) an.

5. Phänologie

S.curvatum ist in der Mehrzahl der beobachteten Populationen univoltin. Die Imagines von *S. curvatum* wurden in der Steiermark bis 1986 zwischen Ende Mai und Mitte August angetroffen, in den durchschnittlich heißen und trockenen Sommern 1992 bis 1994 bereits ab dem 8. Mai und regelmäßig ab dem 22. Mai. Einzelne erste Imagines im Jahreslauf stammten von wärmebegünstigten Dachräumen: sie flogen bereits ab dem 16. April! Die meisten der aktiven Imagines wurde zwischen 1992 und 1994 in allen Teilen Ostösterreichs zwischen Mitte Juni und Mitte Juli gesehen.

In der Weststeiermark fehlten bis 1986 aus dem ersten Julidrittel Hinweise über Imagines im Freiland, was die Möglichkeit einer Flugpause zwischen einer 1. Generationen innerhalb der Monate Mai und Juni und einer 2. Generation ab Mitte Juli bis in den August

hinein offenläßt. Untermauert wird die Möglichkeit einer 2. wenn auch partiellen Generationen je Jahr durch einen Imaginalfund am 1. September 1994 im Stadtzentrum von Graz - von einer Stelle, wo die Imagines bereits ab Mitte Juni bis Mitte Juli flogen und danach aber über 6 Wochen fehlten. Andererseits wurden in Lannach bei Graz am 8. Juli 1990 mehrere frisch geschlüpfte Imagines auf einem Dachboden vorgefunden, die mit großer Wahrscheinlichkeit der 1. Generation angehörten - ein verspätetes Ausschlüpfen der 1. Imaginalgenernation ist also auch möglich. In Laborversuchen konnte bisher nur eine Jahresgeneration nachgewiesen werden; allerdings schlüpften bei Fehlen der Minustemperaturen die Imagines auch in Winter- oder Frühjahrsmonaten. Herr Dr. M. E. Schmid erhielt aus am 30.7.1989 im südlichen Niederösterreich gesammelten Kokons in seiner Wohnung am 12. und 21. März sowie am 8. Juli 1990 Imagines.

6. Die Larvenstadien

Die Larvalentwicklung vom Ei bis zur Präpuppe läuft bei Univoltinität zwischen Ende Juni und Ende August ab und dauert 2 bis 4 Wochen. Die Imagines entschlüpfen der Lehmzelle frühestens im Mai des darauffolgenden Jahres. Die Larvalentwicklung wurde erstmals von GEPP & BREGANT 1986 beschrieben; sie wird im folgenden - in Teilen ergänzt durch neue Erkennisse - dem monographischen Charakter dieser Veröffentlichung entsprechend, gekürzt wiedergeben.

6.1 Ei und Eiablage

Das Mauerwespenweibchen heftet je Lehmtopf jeweils ein Ei an die erste eingetragene und am Grund der Lehmzelle liegende Spinne. Das Ei wird an dieser Spinne unterseitig zwischen Fächerlungenstigma und Hüftansatz des Opisthosomas befestigt und hängt halb schräg mit der Innenseite der Krümmung des Eies an der Spinne angeklebt. Die Eilänge beträgt durchschnittlich 3,2 mm. Das Ei ist an der konkav geformten Innenseite mit einem farblosen Sekret auf etwa 40 % der Eilänge an der Spinne befestigt. Das Ei selbst ist weich und leicht deformierbar; es ist außerordentlich elastisch und läßt sich an vielen Stellen stark drücken ohne zu platzen, wobei es danach seine ursprüngliche Form wieder einnimmt. Die Oberfläche des Eies ist bis zu einer Vergrößerung von 200fach als fast strukturlos zu bezeichnen, wobei aber durch ein fettiges Klebesekret und angeklebten Staub strukturähnliche Spiegelungen zu erkennen sind. Im Nahbereich beider Eispitzen ist die Eioberfläche unregelmäßig und kaum erhaben gerauht. Am spitzen Eiende ist ein dunkel gefleckter, winziger, unscharf umgrenzter Fleck zu erkennen, der eventuell Mikropylen-Funktion hat. Das gesamte Ei ist mit einer farblosen zellophanartigen Eihülle überzogen, die sich gewaltsam abstreifen läßt. Darunter ist eine glänzende, noch glatter strukturierte zweite Eihülle erkennbar. Auch diese innere Eihülle ist völlig farblos, elastisch und reißstabil; eine Mikropyle ist daran nicht zu erkennen.

Der Eischlupf erfolgte bei genauer beobachteten Lehmtöpfen 3 bis 5 Stunden nach dem gänzlichen Auffüllen mit Spinnen und mindest 3 Stunden nach dem Verschließen. An der besetzten Spinne sind an der Eiklebestelle keine Verletzungen erkennbar.

6.2 Die Junglarve

Es mag vorweg für interessierte Beobachter von Lehmtöpfen erwähnt werden, daß in den Lehmtöpfen neben den erwarteten Larven von *S. curvatum* oft auch ähnliche Hymenoptenlarven - insbesondere mit Spinnen eingetragenen Parasiten - wie Ichneumonidenlarven zu irrtümlichen Schlußfolgerungen über mehrere Larven je Topf sowie über andere phänologische Abläufe beitragen können!

Die frisch geschlüpfte Larve von *Sceliphron curvatum* legt sich mit der Innenseite ihrer Körperkrümmung eng am Hinterleib der Spinne an. Sie ist am 4. Tag kommaförmig, ca. 2,6 mm lang und weißlich hellgelb gefärbt. Sie besitzt in der Mitte der konkav gekrümmten Ventralseite einen spitzen Fortsatz; außerdem ist ein Teil der an der Spinne anliegenden Körperoberfläche klebrig. Das Hinterleibsende der Larve ist spitz auslaufend, das Vorderende stumpfer und mit einer Kopfkapsel besetzt. Die Junglarve kann sich nur geringfügig und langsam bewegen



Abb. 3:
Die erwachsene Larve von *Sceliphron curvatum* hat sämtliche eingetragenen Spinnen gefressen (Ventralansicht)
Foto: J. Gepp

Zur Nahrungsaufnahme beißt sich die Junglarve an der Ventralseite des Opisthosomas nahe der Stigmen fest. Im halberwachsenen Zustand beißt sich die Wespenmade mit ihrer Kopfkapsel tief in den Spinnenleib hinein, wobei am Kopf ständig leicht zuckende Pumpbewegungen zu erkennen sind, die sich über den ganzen Körper peristaltisch bis zum Hinterleibsende fortsetzen. Sowohl die kleinen wie auch die größeren Junglarven sind relativ leicht von ihren Spinnen zu trennen. An der erwachsenen ersten Larve ist die Kopfkapsel in ihrer Färbung kaum noch vom Larvenkörper abzugrenzen. An der Junglarve ist lateral eine Reihe hellgelber, halbkugelförmiger Wülste vorhanden (je Segment eine Erhebung).

6.4 Weitere Larvenstadien

Insgesamt wurden von GEPP & BREGANT 1986 drei habituell geringfügig unterschiedliche Larvenstadien festgestellt. Die zweite Larve versteckt ihre Kopfkapsel tief im Beutetier. Die Mundwerkzeuge und der ventrale Haftapparat sind an der Jung-Larve undeutlich aus-

geprägt. Nach Abnahme von der Spinne sind hellbraun durchscheinend seitlich beißende Mundwerkzeuge mit spitzen Zacken zu erkennen. Die Larve beißt ständig mit ihren Mundwerkzeugen und schiebt dabei Körperinhalte der Spinne in Richtung des pulsierenden und saugenden Pharynx. An der von der Spinne getrennten zweiten Larve ist die Kopfkapsel deutlicher, wenn auch farblos und weichhäutig, erkennbar. Mit Ausnahme winziger Punkte sind an der Oberfläche der Larve keine Chitinstrukturen erkennbar. Eine gewaltsam mit einer Pinzette abgelöste mittelgroße Larve setzte sich in einer Lehmzelle innerhalb von 1,5 Stunden selbständig an einer anderen Spinne fest und biß aus ihr eine Saugöffnung heraus.

Die erwachsene Larve von *Sceliphron curvatum* ist insgesamt weiß bis hellgelb gefärbt. Ihre Kopfkapsel ist blaßgelb, wobei an der Stirn zwei hellgraue und zwei hellbraune Streifen erkennbar sind; die Mundwerkzeuge sind zum Teil hellbraun, zum Teil dunkelbraun (Mandibeln) und deutlich erkennbar. Die erwachsene Larve füllt die Lehmzelle in ihrer Länge nahezu völlig aus (Abb. 3).



Abb. 4: Aus einer Lehmzelle frisch schlüpfende Imago von *Sceliphron curvatum*. Foto J. Gepp

6.6 Puppe

Der rotbraune Puppenkokon ist mit einem lockeren, weißlichen Gespinst frei im Topfraum aufgehängt. Das Puppentönnchen ist basal mit einer schwarzen Kapsel mit weißen, kommaförmigen Ausscheidungen der Larve versehen. Das Tönnchen besteht aus einer rotbraun durchscheinenden und leicht zerbrechlichen Membran. Die Puppe ist nach der Häutung weiß, später, insbesondere vor dem Schlüpfen der Imago, ähnlich wie die Imago gefärbt. Die letzte Larvenhaut ist am Hinterende der Puppe seitlich angeklebt. Die Puppenhaut selbst ist dünn und durchscheinend. Nach vollendeter Larvalentwicklung verbleiben in der Lehmzelle manchmal einige vertrocknete Spinnen, meist jedoch hat die Larve die Lehmzelle völlig leergefressen.

Die Puppe ist kurz nach der Häutung hellgelb bzw. ihre Extremitäten sind farblos; später sind braune Zeichnungen durchscheinend erkennbar. Zum Schlüpfen durchbeißt die Imago den Lehmdeckel und verläßt die Lehmzelle (Abb. 4). Die Größe der Puppe kann stark variieren (12-18 mm Länge), ebenso deren Gewicht (0,0164 g bis 0,2 g!). Die rotbraune Farbe und zellophanartige Auskleidung des Kokons entsteht durch Überstreichen eines netzartigen Gerüsts mit einem lückenlos aufgetragenen, wachsähnlichen Sekret. Bei einigen Topfgruppen blieben auch nach einem Jahr Beobachtungszeit bis zu 1/3 der Lehmtöpfe verschlossen. Gewaltsam geöffnet, zeigten sich darin teils vertrocknete Maden, teils relativ kleine vertrocknete Puppen.

7. Beutefang und Beutetiere




Abb. 5: Vom Untergrund abgelöste Lehmzelle mit Einsicht auf die eingesammelten und gelähmten Spinnen im Inneren. Foto: J. Gepp

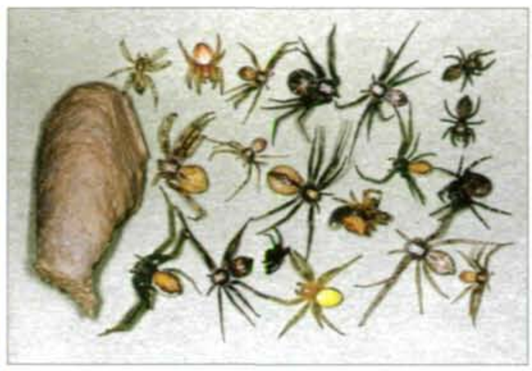


Abb. 6: Lehmzelle mit herausgenommenen gelähmten Spinnen. Foto: J. Gepp

Zum Beutefangverhalten der Mauerwespe *S. curvatum* liegen nur wenige Beobachtungen vor. In einem Fall wurde eine Wespe bei einem über 2-minütigen Suchflug an einem Holzbalkon beobachtet: Knapp über dem Boden anschwebend flog die Wespe von unten nach oben im Zick-Zack-Muster seitlich hin und her schwebend ein Holzbrett ab. Oben angelangt, tauchte sie wieder nach unten und suchte das seitlich nächste Brett gleichermaßen von unten nach oben ab. Nach 8 Brettern erbeutete sie eine Spinne im blitzartigen Anflug und brummte mit ihr innerhalb weniger Sekunden in Richtung Dachgeschoß des nächstliegenden Hauses ab. Die gelähmte Spinne wird dabei von der Wespe mit Hilfe der Mundwerkzeuge und Vorderbeine gehalten und im freien Flug oder in kürzeren Flugsprüngen einzeln zu den Töpfen transportiert.

Je Lehmtopf von *S. curvatum* werden 8 bis 25 lebende, aber gelähmte Spinnen eingebracht (Abb. 5, 6). Die kleinen bis mittelgroßen Spinnen, die sie durch Stich lähmten werden so auf Wochen hin lebend konserviert.

Erstaunlich gut erhalten und oberflächlich nahezu unverletzt sind die eingetragenen Spinnen eine ideale „Frischkost" für die behäbigen Wespenlarven. Die gelähmt konservierten Spinnen sind nicht nur auffallend vertrocknungsresistent, sondern auch gegen Schimmelbefall (selbst in feuchten Töpfen) über mehrere Wochen hinweg geschützt.

Die Lähmung der Spinnen manifestiert sich in einer völligen Bewegungslosigkeit ihrer Gliedmaßen und Mundwerkzeuge; selten wird als einzige Regung ein geringfügiges Vibrieren der Beine beobachtet. Gleichzeitig sind die Extremitäten der Spinnen jedoch völlig entspannt und können ohne wesentliche Reaktion in unterschiedliche Stellungen gebogen werden. Dadurch wird das Auffüllen des Topfes mit zahlreichen Spinnen erleichtert, ohne daß sich die Spinnenbeine gegenseitig wesentlich behindern. In den Spinnenkörpern erkennt man langsame aber deutliche Herzbewegungen und das Strömen der Hämolymphe. Die Atmungsaktivitäten der Spinnen sind stark herabgesetzt, zumal dem dichten Spinnenpaket keine Topföffnung zur Luftzufuhr zur Verfügung steht. Außerdem deutet die wochenlange Konservierungsphase der Spinnen einen stark herabgesetzten Energieverbrauch an. So kann der Zeitraum vom Beginn der Lähmung bis zum Fraß durch die Wespenmade fast 1 Monat betragen. Innerhalb dieser Zeit verändert sich der äußere Habitus nicht ausgesaugter Spinnen kaum, vor allem die zum Teil bunte Färbung bleibt erstaunlich frisch erhalten.

Die Zusammensetzung der eingetragenen Beutetiere wurde in der Steiermark an ca. 30 Töpfen untersucht. Je Zelle waren zwischen 8 und 25 (Mittel: 16,2) Spinnen unterschiedlicher Größe (3-9 mm Körperlänge) enthalten. Die geringste Zahl wurde im Stadtgebiet von Graz mit 8 Spinnen (darunter vier Kreuzspinnen) festgestellt. An häufig festgestellten Arten sind zu erwähnen: *Dicaea dorsat* (Grüne Krabbenspinne), *Salticus scenicus* (Zebraspringspinne), *Meta segmentata* (Herbstspinne), *Araneus cucurbitina* (Kürbisfarbene Kreuzspinne), *Araneus angulatus* (Gehörnte Kreuzspinne), *Araneus umbraticus* (Spaltenkreuzspinne).

Die Imagines der Gattung *Sceliphron* ernähren sich nach bisheriger Kenntnis ausschließlich durch Blütenbesuche.

8. Verbreitungsbild

8.1 Die Gattung *Sceliphron* in Österreich

Aus Österreich sind nach DOLLFUSS (1983) zwei Arten der Gattung *Sceliphron* nachgewiesen: *Sceliphron destillatorium* (ILLINGER 1807) und *Sceliphron spirifex* (LINNAEUS 1758). VECHT (1984) meldete *Sceliphron curvatum* (Smith 1870) mit einem Fund von 1979 aus der Steiermark erstmals für Europa. Zuvor war *S. curvatum* nur aus Indien und Nepal bekannt und kann, wie nachfolgend erläutert, in Mitteleuropa als eingeschleppt gelten. Darauf deuten vor allem die zahlreichen steirischen Meldungen innerhalb der letzten 7 Jahre hin, während zuvor kein Nachweis gelang. Darüber hinaus hat sich der Radius der Nachweise innerhalb der Ost- und Weststeiermark im Verlauf der letzten 3 Jahre von 12 auf 24 km vergrößert. Da *S. curvatum* ihre Lehmtöpfe ausschließlich und meist auffällig sichtbar an künstlichen Substraten befestigt, ist es höchst unwahrscheinlich, daß diese relativ große Spezies (Körperlänge 1,3-1,8 cm) im Verlauf der mehr als 100 Jahre währenden entomologischen Erforschung Mitteleuropas bislang übersehen wurde. Das Subgenus *Prosceliphron* VAN DER VECHT 1968 ist mit etwa 1 Dutzend Arten zwischen Nordaustralien und der Türkei bis Kreta und Rhodos verbreitet und war bisher von Kontinentaleuropa nicht bekannt.

8.2 Arealveränderungen nächstverwandter Arten

Auch andere Arten des Genus *Sceliphron* zeigen großflächige Ausbreitungstendenzen. *S. caementarium* (DRURY 1773) ist von Nordamerika ausgehend, heute bis Madeira, Peru und Japan vorgedrungen. Im Gegensatz dazu zeigen Vergleiche älterer und neuerer Funde von *S. spirifex* (L.) daß diese über weite Teile des europäischen Mittelmeerraumes vereinzelt bis Holland und in die Tschechei verbreitete Art im Bestand abnimmt (provisorischer Atlas der Wirbellosen Europas, J. HEATH & J. LECLERCQ).

8.3 Funde aus Ostösterreich

Aus Österreich war *Sceliphron curvatum* ab 1979 bis 1988 ausschließlich - wenn auch von zahlreichen Punkten belegt - aus der Steiermark bekannt. GEPP & BREGANT 1986 zählen alle bis dahin bekannten Fundpunkte in Österreich auf: alle liegen in Graz bzw. maximal 40 km südwestlich davon.

1988 wurde *Sceliphron curvatum* erstmals im südlichen Burgenland, unmittelbar angrenzend an den Grenzfluß Lafnitz nachgewiesen. 1987 wurde *Sceliphron curvatum* erstmals in Kärnten festgestellt (Gepp im Druck), 1989 aus Niederösterreich und 1992 aus Wien (Abb. 7).

Nachfolgend aus der Reihe dutzender Meldungen aus Ostösterreich einige markante Vorposten im Zeithorizont der Expansion:

Steiermark - Ost:
Gleisdorf Nordrand, Dachboden eines Einfamilienhauses, zahlreiche Lehmtöpfe auf Porozellplatte, 1987, von Schülern überbracht.
Hohenbrugg, Raabtal, 3 Lehmtöpfe am Fensterrahmen eines Bauernhauses, 1988, leg. J. Gepp.
Burgenland:
Wolfau, Lafnitztal, mehrere Lehmtöpfe an einer Spannteppichrolle in einer Scheune, 18.8. 1988, leg. J. Gepp.
Stoob bei Oberpullendorf, 5 Lehmzellen, ohne weitere Angaben per Post an Autor übermittelt, 2.12.1989.
Niederösterreich:
Baden, Kornhäuslstraße 9a, 30.7.1989, 4 Lehmtöpfe in einer eingerollten Markise; leg. Dr. H. Hirzenberger & Dr. P. Beck-Managetta; übermittelt von Herrn Dr. Manfred E. Schmid (Wien).
Wien:
Wien, Gregor-Mendel-Straße, 1992, an Buchrücken, teste Dr. Wrbka (Wien).

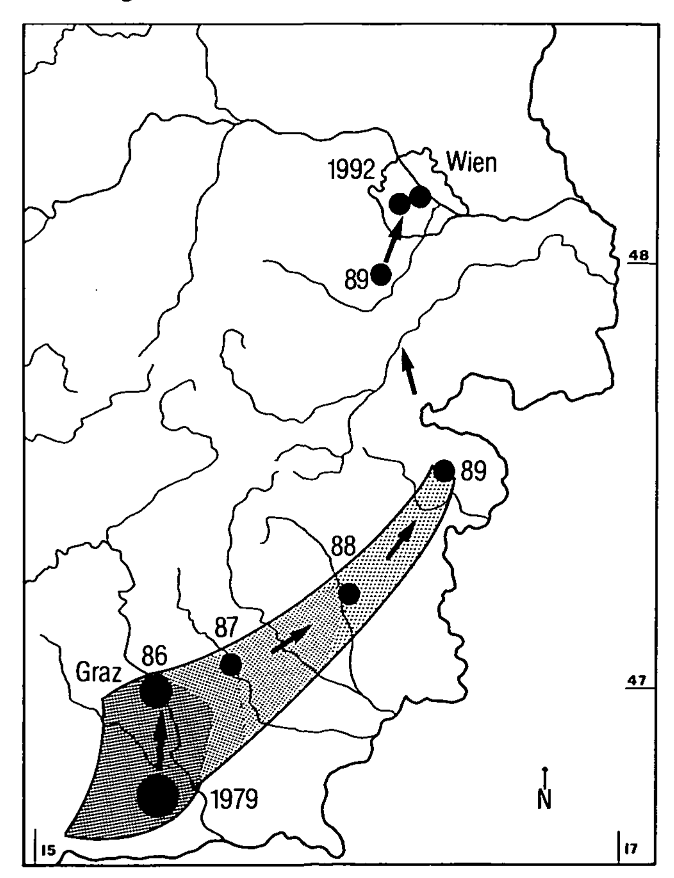


Abb. 7: Derzeit bekannte Verbreitung von *Sceliphron curvatum* in Ostösterreich

8.4 Reaktionen in den Medien

Lokale Massenauftreten der Mauerwespe *Sceliphron curvatum* bewirkten mehrere Meldungen in Tageszeitungen (z.B. Die Presse, 7.1.1993: Exotische Wespe erobert Mitteleuropa: Nester hinter Bildern, in Kästen und Radios). Die Reporter interessierte vor allem die potentielle Gefährlichkeit der Wespe, wobei Assoziationen mit sogenannten Killerbienen durch ausführliche Information über die Lebensgewohnheiten von *Sceliphron curvatum* ausgeräumt werden konnten. Schließlich bot ein TV-Beitrag im Rahmen der Sendung „Wissenschaft aktuell" der breiten Öffentlichkeit einen Überblick der Biologie und Verhaltensweisen von *Sceliphron curvatum.*

Interessant ist in diesem Zusammenhang, daß die Veröffentlichung in der Tagespresse zahlreiche, zusätzliche Meldungen erbrachten. Manche Laien kannten die Lehmtöpfe schon seit Jahren und hielten sie längst für allgemein häufig und auch heimisch. Schließlich meldete sich eine Versicherung wegen Schadenersatzforderung einer Zahnarztpraxis, wo Apparategehäuse mit elektrischen Leitungen durch die Lehmbauten funktionsunfähig wurden.

Der vorliegende Wissensstand, insbesondere das Fehlen von Meldungen aktiver Angriffe von *Sceliphron curvatum* auf Menschen läßt keine Gefährlichkeit erkennen.

9. Diskussion

Die schon 1986 vermutete Ausweitung des Areals von *S. curvatum* in Mitteleuropa ist eingetreten - eigentlich in rascherem Tempo als erwartet: Waren zwischen 1979 und 1986 lediglich 24 km Arealgewinn zu verzeichnen, so wurden zwischen 1986 und 1992 weitere 150 km in Richtung Nordosten gewonnen. Die bisher vorliegenden, z. T. noch zu überprüfenden Meldungen in Richtung Westen (Kärnten) und Südwesten (Slowenien) lassen dort eine mindestens ebensoweit reichende Expansion erwarten. Allerdings zeigen sich Berge über 800 m Höhe, wie in der Steiermark nördlich von Graz, für die aktive Ausbreitung von *S. curvatum* als unüberwindlich.

Flächenbezogen dürfte das derzeitige Areal von *S. curvatum* in Österreich zumindest 2000 km^2 flächendeckend umfassen. Ihr Eindringen in Großstädte läßt erwarten, daß neben der aktiven Ausbreitung auch die passive Verschleppung in viele Teile Mitteleuropas in Hinkunft ein realistischer Ausbreitungsweg sein wird.

10. Zusammenfassung

Sceliphron curvatum (SMITH, 1870) - eine vermutlich aus Indien eingeschleppte Mauerwespe - wurde in Europa erstmals 1979 in der Weststeiermark nachgewiesen. In den vergangenen 8 Jahren häuften sich Beobachtungen in Ostösterreich, insbesondere in Bereichen östlich von Graz über das Burgenland und Niederösterreich bis Wien. Die neuen ostösterreichischen Funde sind aufgelistet.

Auffällig ist *Sceliphron curvatum* durch den Bau ca. 3 cm langer und ovaler Lehmtöpfe, in denen sie je rund ein Dutzend gelähmte Spinnen als Larvalnahrung deponiert. Diese Lehmtöpfe werden massenweise, ausschließlich synanthrop an und in Gebäuden befestigt, wobei deren Befestigungsstellen wie z.B. Bücher, Bilderrahmen, Markisen, Kleidungsstücke, Fensterstöcke etc. bewohnter Räume für Medienberichte sorgen.

11. Literatur

BASIL-EDWARDES S. (1921): On the habits of a *Sceliphron* wasp (*S. deforme*). — J. Bombay nat. Hist. Soc. **28**: 293-297.

DOLLFUSS H. (1983): Catalogus Faunae Austriae. Teil XVII: Sphecidae. — Österr. Akad. d. Wiss., 32 pp., Wien.

EGGER A. (1974): Ein seltener Grabwespenfund, *Sceliphron destillatorius* ILL. vor den Toren Wiens (Hymenoptera, Fossores). — Z. Arbgem. Österr. Ent. **25**/1-2: 57-62.

GEPP J. & E. BREGANT (1986): Zur Biologie der synanthropen, in Europa eingeschleppten Orientalischen Mauerwespe *Sceliphron* (*Proscelifron*) *curvatum* (SMITH, 1870) (Hymenoptera, Sphecidae). — Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark **116**: 221-240.

KOHL F.F. (1918): Die Hautflüglergruppe „Sphecinae". IV. Die natürliche Gattung *Sceliphron* KLUG (*Pelopoeus* LATREILLE) — Ann nat. Hist. Mus. Wien **32**: 1-171.

LECLERCQ J. (1974): Deux *Sceliphron* egares. — Bull. Rech. agron. Gembloux **6**/3-4: 414-415.

LECLERCQ J. & L. CLAPAREDE (1978): *Sceliphron caementarium* (DRURY) s´installe en Europe meridionale. — Entomops, Nice **47**: 245-252.

LENZ H.O. (1966): Zoologie der Griechen und Römer. — Nachdruck von 1856, Sändig-Verlag, Wiesbaden, 656 pp.

SCHREMMER F., MÄRZ L. & P. SIMONSBERGER (1985): Chitin im Speichel der Papierwespen (soziale Faltenwespen, Vespidae): Biologie, Chemismus, Feinstruktur. — Mikroskopie (Wien) **42**: 52-56.

VECHT J. van der (1961): Über Taxonomie und Evolution der Grabwespen-Gattung *Sceliphron* KLUG. — Verhandl. XI. Intern. Kongress Entom. Wien **1**: 251-256.

VECHT van der J. (1984): Die orientalische Mauerwespe, *Sceliphron curvatum* (SMITH, 1870) in der Steiermark, Österreich (Hymenoptera, Sphecidae). — Entomofauna **6**/17: 213-219.

VECHT J. van der &. F.M.A.van BREUGEL (1968): Revision of the nominate subgenus *Sceliphron* KLUG (Hym., Sphecidae). — Tijdschr. Ent. voor ent. **111**: 185-255.

Anschrift des Verfassers:
Univ.-Doz. Dr. Johannes Gepp
Institut für Naturschutz und Landschaftsökologie
Heinrichstraße 5/III
A-8010 Graz